

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

11 Veröffentlichungsnummer:

**0 020 917**  
**A1**

12

# EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 80102142.9

51 Int. Cl.<sup>3</sup>: **G 08 B 13/18, G 01 V 9/04**

22 Anmeldetag: 21.04.80

30 Priorität: 25.04.79 DE 2916768

71 Anmelder: **Helmann GMBH, Weher Köppel 6,  
D-6200 Wiesbaden 1 (DE)**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 07.01.81  
Patentblatt 81/1

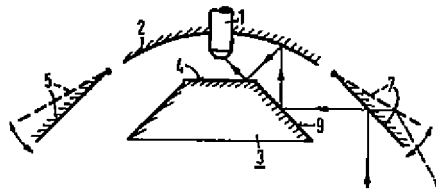
72 Erfinder: **Herwig, Thomas, Dipl.-Phys., Nelkenstrasse 7,  
D-6229 Schlangenbad 3 (DE)**  
Erfinder: **Dönges, Gerhard, Dipl.-Ing., Lessingstrasse 32,  
D-6204 Taunusstein 1 (DE)**

64 Benannte Vertragsstaaten: **AT CH FR GB IT LI NL SE**

74 Vertreter: **Mehl, Ernst, Dipl.-Ing., Postfach 22 01 76,  
D-8000 München 22 (DE)**

54 **Optische Anordnung für einen passiven Infrarot-Bewegungsmelder.**

57 Für die optische Anordnung des Spiegelobjektivs eines Infrarot-Bewegungsmelders wird vorgeschlagen, schwenkbare Richtspiegel (5-8, 15, 16) vorzusehen, mit denen der einen Raum oder Raumteile absichernde optisch wirksame Vorhang variabel dem jeweiligen Einsatzort angepasst werden kann. Anwendung zur Raumüberwachung und beim Arbeitsschutz.



**EP 0 020 917 A1**

HEIMANN GMBH  
Wiesbaden

Unser Zeichen  
VPA

79 P 8 0 1 8 EUR

Optische Anordnung für einen passiven Infrarot-Bewegungs-  
melder-----

- Die Erfindung betrifft eine optische Anordnung für
- 5 einen passiven Infrarot-Bewegungsmelder zum Überwachen  
eines Raumes mit den Merkmalen:
- a) eine Spiegelanordnung lenkt die aus mindestens  
einem Sichtfeld kommende Strahlung auf einen  
Infrarot-Detektor, der aus einer charakteristischen
  - 10 Änderung der Strahlung ein Signal formen läßt;
  - b) die Spiegelanordnung enthält mindestens einen Richt-  
spiegel und einen Hohlspiegel;
  - c) das Sichtfeld bzw. die Sichtfelder bilden einen  
optisch wirksamen Vorhang, der den zu überwachenden
  - 15 Raum zumindest teilweise umgibt.

Eine solche optische Anordnung ist bekannt und bei-  
spielsweise in der DE-AS 21 03 909 beschrieben. Zum  
Überwachen eines Raumes bzw. zum Absichern von definier-

RH 1 Pj  
24.04.1979

- ten Raumwinkelnbenötigt man optisch aktive Wände als flächenhaft absichernde Vorhänge, die die abzusichern- den Raumteile entweder von anderen Raumteilen völlig abtrennen oder vollständig umschließen. Nicht nur bei
- 5 der Überwachung von Räumen auf ein unbefugtes Eindringen von Personen sondern vor allem beim Absichern von bewegten Maschinenteilen, also zu Zwecken des Arbeitsschutzes, ist ein lückenloses Abschirmen erforderlich. Lichtschranken können solche Zwecke nicht erfüllen.
- 10 In der DE-AS 21 03 909 ist auf der Basis eines Infrarot-Bewegungsmelders eine Möglichkeit beschrieben, mit Hilfe einer besonderen Optik eine kegelmantelförmige optisch aktive Wand zu erzeugen, die einen kegelförmigen Raum einschließt d.h. überwacht. Infrarot-Strahlung
- 15 aus dem Eigenvolumen der Wand - sie hat eine von der Optik bestimmte Stärke - wird auf einen Infrarot-Detektor abgebildet. Aus einer für bewegte Personen charakteristischen Änderungsgeschwindigkeit der eingefangenen Infrarot-Strahlung wird dann ein elektrisches Signal
- 20 geformt, das beispielsweise zu Alarmzwecken verwendet wird. Es ist dadurch für eine Person nicht möglich, unbemerkt die kegelmantelförmige Wand zu durchdringen, also beispielsweise in den kegelförmigen Raum zu gelangen.
- 25 Für verschiedene Zwecke ist es erwünscht, nicht nur Räume mit andersartiger Geometrie abzusichern, sondern auch eine für den Anwender variable Gestaltung des abzusichernden Raumes zu ermöglichen. Insbesondere
- 30 für den Arbeitsschutz muß ein Überwachungsgerät universell einsetzbar sein d.h. aber an den jeweiligen Einsatzort angepaßt werden können. Auch ist für die Raum-

überwachung die Kegelform nicht besonders günstig, da ein Raum normalerweise einen rechteckförmigen Grundriß hat.

- 5 Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, für einen Infrarot-Bewegungsmelder eine optische Anordnung anzugeben, die den universellen Einsatz ermöglicht. Insbesondere vom Anwender soll die Geometrie des überwachten Raumes in weitestem Umfang den jeweiligen Erfordernissen angepaßt werden können.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird bei einer optischen Anordnung der eingangs genannten Art erfindungsgemäß vorgeschlagen:

- 15 d) der Hohlspiegel umgibt zentral den Infrarot-Detektor in gleicher Blickrichtung;  
e) dem Detektor gegenüber ist in der optischen Achse ein Kegelstumpfkörper angeordnet mit zugekehrter planer spiegelnder Schnittfläche senkrecht zur  
20 Achse und mit dem Hohlspiegel zugekehrter spiegelnder Kegelmantelfläche;  
f) ebenfalls der Kegelmantelfläche zugekehrt ist mindestens ein planer Richtspiegel, der sich um eine der Blickrichtung abgekehrte Kante  
25 gegen die optische Achse des Hohlspiegels schwenken läßt.

- Eine Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß vier schwenkbare Richtspiegel vorgesehen  
30 sind, deren Schwenkachsen ein Viereck um die optische Achse des Hohlspiegels bilden.

Mit Hilfe dieser erfindungsgemäßen optischen Anordnung  
- insbesondere in der Ausführung mit den vier Richt-  
spiegeln, die den meisten Anwendungen gerecht werden  
dürfte - ist ein universell einsetzbarer Bewegungs-  
5 melder geschaffen. Der abzusichernde Raum ist begrenzt  
von ebenen Flächen; im geschlossenen Fall bildet er  
eine Pyramide, im Falle von vier rechtwinklig zuein-  
anderstehenden Richtspiegeln eine Pyramide mit recht-  
eckförmiger Grundfläche. Dieser Grundriß entspricht  
10 unseren Wohn- bzw. Arbeitsräumen besser als ein kreis-  
förmiger Grundriß des bekannten Kegels.

Weiter erlaubt eine erfindungsgemäße optische Anordnung  
die Absicherung durch einen einfachen planen Vorhang,  
15 der nur zwei Raumteile voneinander trennt oder auch  
beispielsweise Türen oder Schaufenster vollständig ab-  
sichert.

Auf dem Gebiet des Arbeitsschutzes läßt sich die er-  
20 findungsgemäße optische Anordnung dem jeweiligen Ein-  
satzort anpassen. Je nach der Form der abzusichernden  
Raumteile kann der Anwender die optische Anordnung ein-  
stellen. Temperaturschwankungen im abzusichernden Be-  
reich selbst, die von bewegten Maschinenteilen her-  
25 rühren können, lassen sich ausblenden.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung einer erfindungs-  
gemäßen optischen Anordnung ist vorgesehen, daß zum  
Erfassen der Bewegungsrichtung der die Strahlungsände-  
30 rung auslösenden Ursache ein zweiter optisch wirksamer  
Vorhang innerhalb des ersten gebildet wird, dadurch,  
daß eine zweite entsprechende optische Anordnung in

derselben optischen Achse vor der ersten vorgesehen ist und daß der bzw. die Richtspiegel der zweiten optischen Anordnung einen geringeren Winkel zur optischen Achse haben als die der ersten.

5

Man kann damit die Richtung erkennen, in der eine sich im überwachten Raum bewegend Person die optisch wirk-same Wand durchquert, ob also die Person eindringt oder den Raum verläßt.

10

Dabei ist für eine kurze Baulänge der gesamten opti-schen Anordnung vorteilhaft, wenn der Detektor, der Hohlspiegel und der Kegelstumpfkörper der zweiten optischen Anordnung in der optischen Achse spiegel-  
15 bildlich zur ersten Anordnung liegen.

Die Erfindung soll anhand zweier in den Figuren der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert werden. Dabei zeigen die

20 Fig. 1 einen seitlichen Schnitt und die

Fig. 2 eine Draufsicht vom überwachten Raum aus auf eine erfindungsgemäße Anordnung mit vier Richtspiegeln,

25 Fig. 3 einen seitlichen Schnitt durch eine erwei-terte optische Anordnung, mit der die Rich-tung einer Bewegung erkannt werden kann.

Die Schnittzeichnung nach Fig. 1 enthält schematisch einen Infrarot-Detektor 1, der zentral in einen sphä-  
30 rischen Hohlspiegel 2 mit gleicher Blickrichtung ein-gelassen ist. Dem Hohlspiegel 2 und dem Detektor 1 ge-genüber liegt ein kegelstumpfförmiger Spiegelkörper 3

mit derselben Achse, wobei die kleinere von zwei senkrecht zur Achse liegenden Schnittflächen als Planspiegel 4 dem Detektor 1 gegenüberliegt. Der Hohlspiegel 2 wird am Rand fortgesetzt durch vier plane rechteckförmige Richtspiegel 5 bis 8, von denen 5 und 7 im Schnittbild zu sehen sind. Die Richtspiegel 5 bis 8 sind gegen die Achse des Hohlspiegels 2 d.h. gegen die optische Achse der gesamten Anordnung um eine Kante drehbar, die dem Rand des Hohlspiegels 2 benachbart liegt. Der Hohlspiegel 2 ist dann am Rand sozusagen durch einen pyramidenstumpfförmigen Innenspiegel mit quadratischem Querschnitt erweitert, wobei der Öffnungswinkel variabel ist. Der kegelstumpfförmige Spiegelkörper 3 trägt auf seiner Mantelfläche einen Kegelmantelspiegel 9.

In der Draufsicht der Fig. 2 vom überwachten Raum her gesehen auf die optische Anordnung sind zu sehen der kegelstumpfförmige Spiegelkörper 3 mit seiner größeren Schnittfläche und die vier ebenen Richtspiegel 5 bis 8.

In beiden Figuren 1 und 2 ist die Schwenkbarkeit der Richtspiegel 5 bis 8 durch zwei Stellungen angedeutet. In Fig. 1 ist ein exemplarischer Strahlengang eingezeichnet. In der engeren Stellung des Richtspiegels 7 tritt aus einer senkrechten - die optische Anordnung sei an der Decke eines überwachten Raumes gedacht - Richtung Strahlung auf die Mitte des Richtspiegels 7, wird von dort auf den Kegelmantelspiegel 9 geworfen und von dort auf den Hohlspiegel 2. Dieser reflektiert die Strahlung auf den Planspiegel 4 des Kegelstumpfkörpers 3, von wo sie dann auf den Infrarot-Detektor 1 geworfen wird. Dieses Spiegelsystem bildet eine

Cassegrain-Optik mit sehr geringer Baulänge und guten Bündeleigenschaften. Der dargestellte senkrechte Einfallstrahl ist repräsentativ für Strahlen, die aus einer Wand auf den Richtspiegel 7 fallen, die senkrecht zur Schnittfläche der Fig. 1 längs dem gezeichneten einfallenden Strahl verläuft. Anders ausgedrückt heißt dies, daß unterhalb der Richtspiegel ein säulenförmiger Raum mit quadratischem Querschnitt und senkrechten Säulenwänden umgeben ist von einer Wand, deren Strahlung vom Detektor 1 erfaßt wird.

Die dargestellte zweite Stellung der Richtspiegel 5 bis 8 mit größerem Öffnungswinkel ergibt dann eine Öffnung des säulenförmigen Raumes zu einer quadratischen Pyramide mit schrägen Wänden.

Ein einziger Richtspiegel würde eine einfache Wand ergeben, die als absichernder Vorhang einsetzbar ist beispielsweise für Schaufenster oder Türen. Die Pyramide läßt sich durch unterschiedliche Öffnungswinkel der Richtspiegel 5 bis 8 beliebig gestalten. Einzelne Sektoren können ausgeblendet werden durch Abdecken der entsprechenden Stellen des Kegelmantelspiegels 9 und/oder der Richtspiegel 5 bis 8. Dadurch ist eine optimale Anpassung möglich, insbesondere an die Erfordernisse des Arbeitsschutzes, um beispielsweise einen ungehinderten Zugang von einer bestimmten Seite aus zuzulassen.

Die erweiterte Ausführung nach Fig. 3 entspricht insofern der nach Fig. 1, als wieder vorhanden sind ein Infrarot-Detektor 1, zentral eingelassen in einen Hohl-



spiegel 2, ein Kegelstumpfkörper 3 mit rundem Planspiegel 4 und Kegelmantelspiegel 9. In der Blickrichtung des Detektors 1 davor gelegen befindet sich eine weitere ähnliche Anordnung mit derselben optischen Achse.

Sie besteht aus einem Infrarot-Detektor 10, der zentral in derselben Blickrichtung eingelassen ist in einen Hohlspiegel 11. In derselben optischen Achse liegt ein Kegelstumpfkörper 12 mit der kleineren senkrecht zur Achse stehenden Schnittfläche als Planspiegel 13 dem Detektor 10 zugekehrt und mit einem Kegelmantelspiegel 14. Diese zweite optische Anordnung liegt spiegelbildlich zur Anordnung mit dem Detektor 1, Hohlspiegel 2 und Kegelstumpfkörper 3 in der optischen Achse gegenüber. Entsprechende Richtspiegel 15, 16 - die beiden anderen sind in der schematischen Schnittzeichnung nicht dargestellt - sind jedoch so angeordnet, daß sie Strahlen aus fast derselben Richtung empfangen wie die entsprechenden Richtspiegel 5 und 7 und auf den Kegelmantelspiegel 14 werfen, d.h. sie stehen im wesentlichen parallel zu diesen und sind auch in ihrer Schwenkbarkeit parallel angeordnet; ihre Drehkante kommt dann etwa an die größere Schnittfläche des Kegelstumpfkörpers 12 zu liegen. Die Richtspiegel 15 und 16 sind jedoch etwas enger im Öffnungswinkel gestellt als die Richtspiegel 5 und 7, so daß sie jeweils eine Pyramidenwand erfassen, die innerhalb der von den Richtspiegeln 5 bzw. 7 erfaßten Pyramidenwand liegt. Der überwachte Raum ist demnach von zwei ineinanderliegenden Pyramidenwänden abgedeckt.

- Falls nun eine Person oder allgemein ein Infrarot-Strahlung aussendender und sich darin von der Umgebungsstrahlung abhebender Körper durch die Pyramidenwände bewegt, kann aus der zeitlichen Reihenfolge der
- 5 von den Detektoren 1 und 10 gelieferten elektrischen Signale die Bewegungsrichtung des Körpers erfaßt werden: ob er sich in den abgesicherten Raum hineinbewegt oder heraus. Darüber hinaus kann außer der Bewegungsrichtung auch die Bewegungsgeschwindigkeit ermittelt werden. Dies
- 10 erleichtert die Erkennbarkeit charakteristischer Bewegungen und hilft, Fehlalarme zu reduzieren.

4 Patentansprüche,  
3 Figuren.

Patentansprüche

1. Optische Anordnung für einen passiven Infrarot-Bewegungsmelder zum Überwachen eines Raumes mit den Merkmalen:

- 5 a) eine Spiegelanordnung lenkt die aus mindestens einem Sichtfeld kommende Strahlung auf einen Infrarot-Detektor, der aus einer charakteristischen Änderung der Strahlung ein Signal formen läßt;
- b) die Spiegelanordnung enthält mindestens einen Richtspiegel und einen Hohlspiegel;
- 10 c) das Sichtfeld bzw. die Sichtfelder bilden einen optisch wirksamen Vorhang, der den zu überwachenden Raum zumindest teilweise umgibt;  
g e k e n n z e i c h n e t d u r c h folgende Merkmale:
- 15 d) der Hohlspiegel (2) umgibt zentral den Infrarot-detektor (1) in gleicher Blickrichtung;
- e) dem Detektor (1) gegenüber ist in der optischen Achse ein Kegelstumpfkörper (3) angeordnet mit zugekehrter planer spiegelnder Schnittfläche (4) senkrecht zur Achse und mit dem Hohlspiegel (2) zugekehrter spiegelnder Kegelmantelfläche (9);
- 20 f) ebenfalls der Kegelmantelfläche (4) zugekehrt ist mindestens ein planer Richtspiegel (5 bis 9), der sich um eine der Blickrichtung abgekehrte Kante
- 25 gegen die optische Achse des Hohlspiegels (2) schwenken läßt.

2. Optische Anordnung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß vier schwenkbare

30 Richtspiegel (5 bis 9) vorgesehen sind, deren Schwenk-

achsen ein Viereck um die optische Achse des Hohlspiegels (2) bilden.

3. Optische Anordnung nach Anspruch 1 oder 2,  
5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß zum Erfassen der Bewegungsrichtung der die Strahlungsänderung auslösenden Ursache ein zweiter optisch wirksamer Vorhang innerhalb des ersten gebildet wird dadurch, daß eine zweite entsprechende optische Anordnung in derselben optischen Achse vor der ersten vorgesehen ist und  
10 daß der bzw. die Richtspiegel (15, 16) der zweiten optischen Anordnung einen geringeren Winkel zur optischen Achse haben als die der ersten.
- 15 4. Optische Anordnung nach Anspruch 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Detektor (10) der Hohlspiegel (11) und der Kegelstumpfkörper (12) der zweiten optischen Anordnung in der optischen Achse spiegelbildlich zur ersten Anordnung liegen.

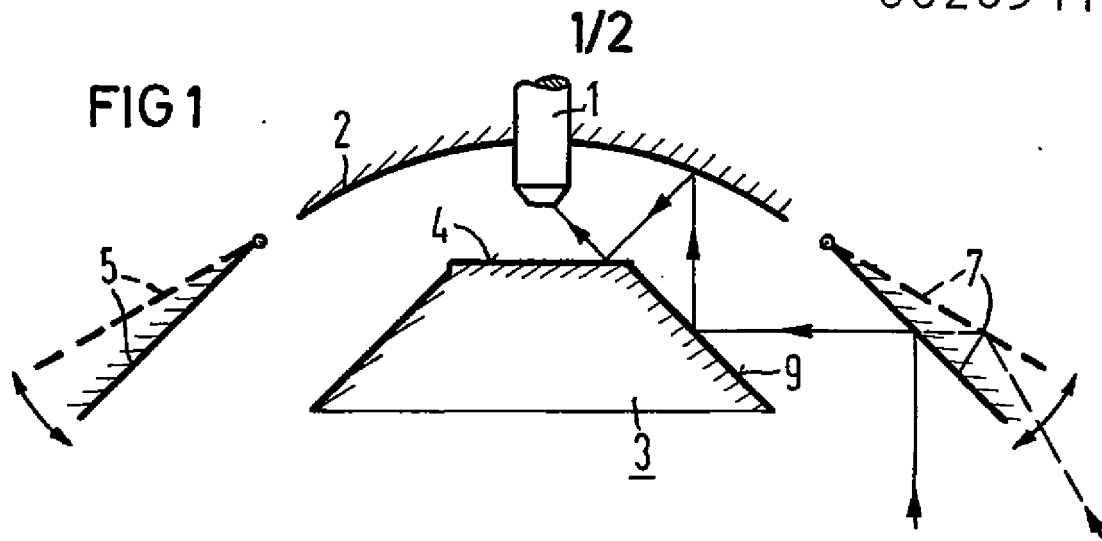


FIG 2

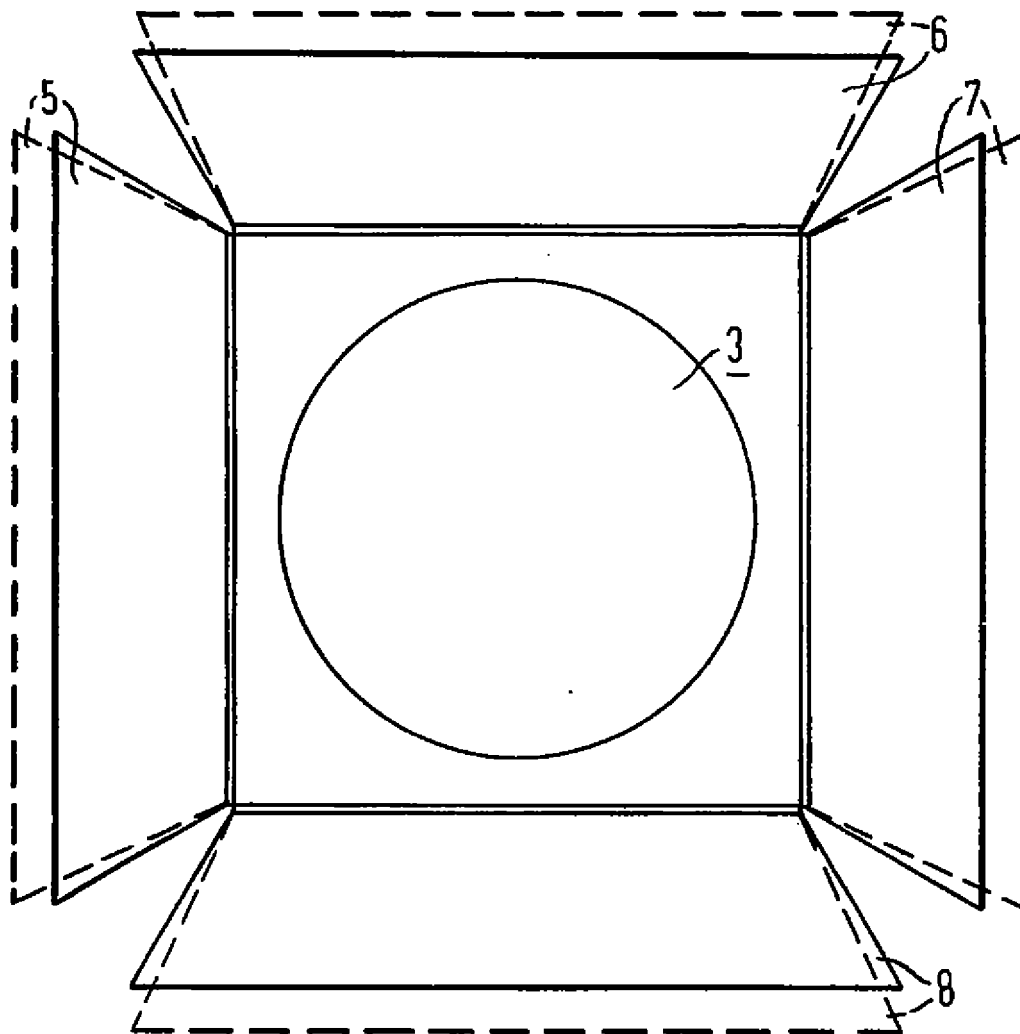
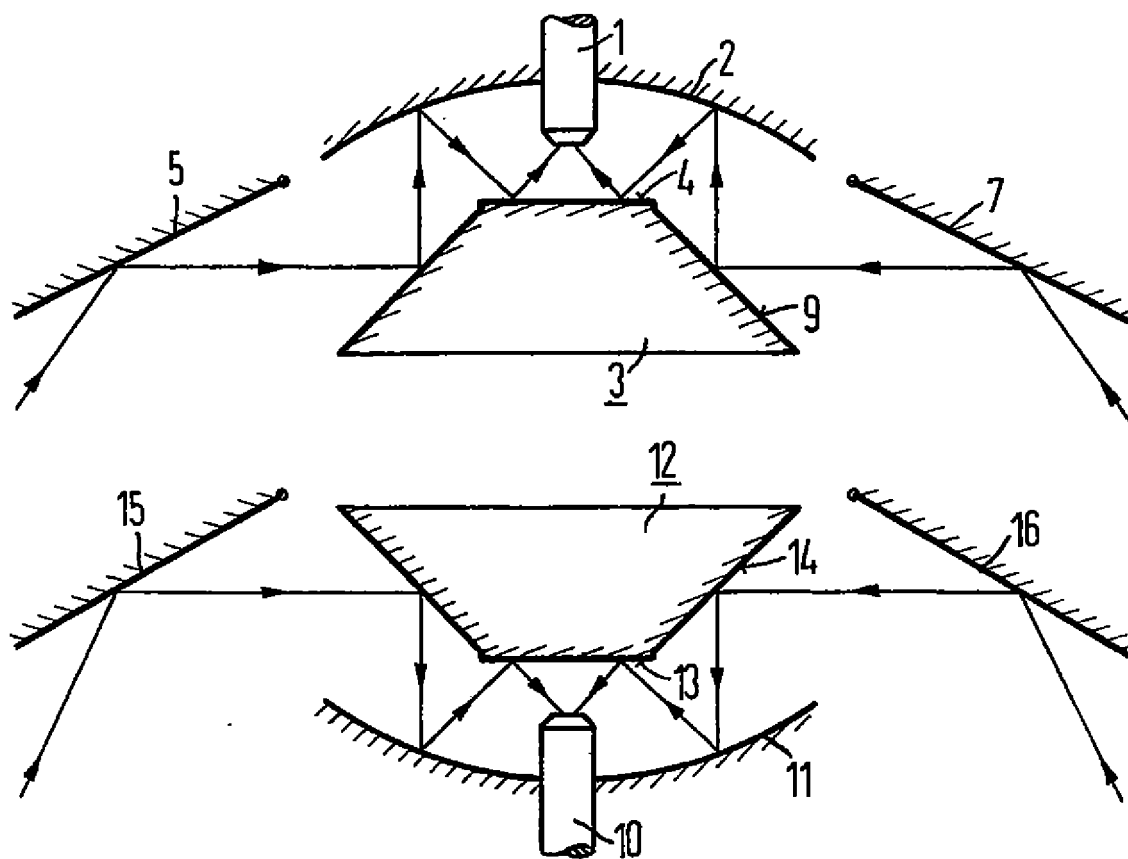


FIG 3





Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0020917  
Nummer der Anmeldung

EP 80 10 2142

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (int.Cl. 3)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	<u>US - A - 3 955 184 (CINZORI et al.)</u> * Spalte 2, Zeile 20 bis Spalte 3, Zeile 15, Spalte 3; Zeile 43 bis Spalte 5, Zeile 2; Figuren 1 und 2 * --	1,3	G 08 B 13/18 G 01 v 9/04
	<u>US - A - 3 886 360 (REISS et al.)</u> * Spalte 2, Zeile 41 bis Spalte 3, Zeile 10 * --	1	
	<u>DE - A - 2 653 111 (CERBERUS)</u> * Seite 9, Zeile 14 bis Seite 12, Zeile 17; Figuren 1 bis 3 * --	1,2	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (int.Cl. 3)  G 08 B 13/18 G 01 v 9/04
	<u>FR - A - 2 321 115 (CERBERUS)</u> * Seite 2, Zeile 29 bis Seite 3, Zeile 32; Figur 1 * --	1,2	
	<u>DE - A - 2 855 322 (CARBOCRAFT)</u> * Seite 6, Zeile 23 bis Seite 7, Zeile 18; Figuren 1 bis 3 * ----	1	
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: mündliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 08.08.1980	Prüfer REEKMANS